

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08126990
PUBLICATION DATE : 21-05-96

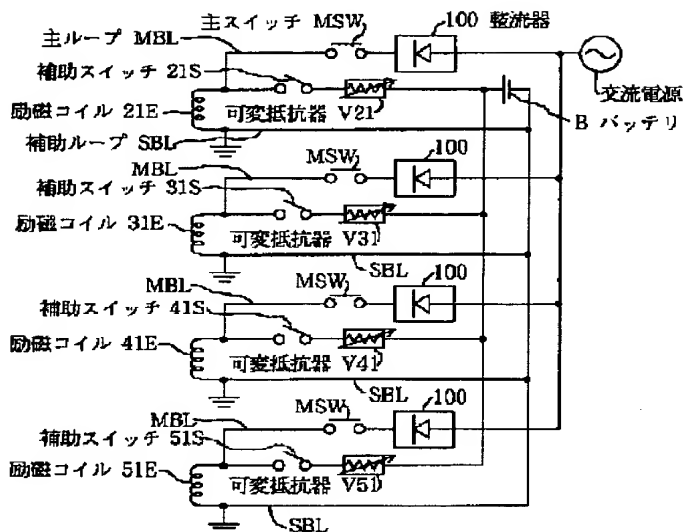
APPLICATION DATE : 31-10-94
APPLICATION NUMBER : 06292269

APPLICANT : YASKAWA ELECTRIC CORP;

INVENTOR : SHIRAISHI SADA0;

INT.CL. : B25J 19/00 B25J 19/06

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR
RELEASING JOINT OF ARTICULATED
ROBOT FROM RESTRAINT



ABSTRACT : PURPOSE: To carry out the maintenance and the inspection of the joints of a robot simply and safely, in a method and a device to release the joints of an articulated robot from restraint.

CONSTITUTION: A motor with nonexciting operation type brake is used to drive the joints, and the restraint of a brake is released by a main loop MBL to feed the current to the exciting coils 21E to 51E of the brake. When the brake is being restrained by the main loop MBL, in the method to release the restraint of the joints of a multi-joint robot, an operator selects a motor for rotation of a desired joint whose restraint is to be released. And a brake releasing current is fed from an auxiliary loop SBL exclusive for brake releasing connected additionally to the exciting coils 21E to 51E of the main loop MBL, to the brake exciting coil of a motor for rotation of the corresponding joint, so as to release the restraint of the joint of the multi-joint robot.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各関節駆動に無励磁作動形ブレーキ付モータを用い、ブレーキの励磁コイルに電流を供給する主ループによりブレーキの拘束を解除する、多関節形ロボットの関節の拘束を解除する方法において、

前記主ループによりブレーキが拘束されているとき、オペレータが拘束を解除したい関節の回動用モータを選択し、選択された関節の回動用モータのブレーキの励磁コイルに、前記励磁コイルに接続したブレーキ解除専用の補助ループからブレーキ解除電流を供給することを特徴とする多関節形ロボットの関節の拘束を解除する方法。

【請求項2】 前記ブレーキ解除専用の補助ループを接・断可能に接続し、オペレータが拘束を解除したいときのみ接続する請求項1記載の多関節形ロボットの関節の拘束を解除する方法。

【請求項3】 前記ブレーキ解除電流を、電流レベルを調節するもしくは所定の頻度でON-OFFする請求項1または2記載の多関節形ロボットの関節の拘束を解除する方法。

【請求項4】 各関節駆動に無励磁作動形ブレーキ付モータを用い、ロボット制御回路からの停止指令によりOFFする主スイッチと整流器をブレーキの励磁コイルに直列に接続した主ループより解除電流を供給する多関節形ロボットの関節の拘束を解除する装置において、前記励磁コイルに、バッテリーと印加電流制御器とオペレータが操作するON-OFF機構を直列に接続したブレーキ解除専用の補助ループを並列接続したことを特徴とする多関節形ロボットの関節の拘束を解除する装置。

【請求項5】 前記補助ループとブレーキの励磁コイルを結ぶケーブルの途中にコネクタを接・断可能に設けた請求項4記載の多関節形ロボットの関節の拘束を解除する装置。

【請求項6】 前記印加電流制御器が、励磁電流レベルを調節する可変抵抗器である請求項4または5記載の多関節形ロボットの関節の拘束を解除する装置。

【請求項7】 前記印加電流制御器が、パルス発生器により所定の頻度でON-OFFする第2補助スイッチである請求項4または5いずれか1項に記載の多関節形ロボットの関節の拘束を解除する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多関節形ロボットの関節の拘束を解除し、保守・点検をし易くする方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、多関節形ロボットの関節回動用に用いるブレーキ付モータのブレーキは、フェールセーフになるよう、無励磁作動形を用いる。正常動作時は、ロボットの制御回路からの起動によりONする主スイッチと、この主スイッチに直列に接続した整流器を直列に接

2

続した主ループを、ブレーキ励磁コイルの端子に接続し、ブレーキの励磁コイルに励磁電流を供給し、ブレーキを解除し、停止時は、ブレーキの励磁コイルへの励磁電流を遮断し、ブレーキを拘束しており、解除はブレーキに装着した機械式のブレーキ解除機構により拘束を解除するのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、故障等で緊急停止を掛けた場合、ブレーキが掛かりっぱなしになり、各アームが拘束され、人間の力では動かせなくなり、故障箇所の点検・修理がし難いとともに、現場で修理できず工場に持ち帰る場合は、アームが故障時の姿勢のままなので、かさばり運搬に不便である。拘束を解除するため、機械式のブレーキ解除機構を用いると、各関節ごとに操作せねばならず、面倒な上、解除された途端アームが回動し危険であった。そこで、本発明は、簡単・安全にブレーキによるアームの拘束を解除し、アームを自由に回動できるようにする、多関節形ロボットの関節の拘束を解除する方法と装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】その方法は、各関節駆動に無励磁作動形ブレーキ付モータを用い、ブレーキの励磁コイルに電流を供給する主ループによりブレーキの拘束を解除する、多関節形ロボットの関節の拘束を解除する方法において、前記主ループによりブレーキが拘束されているとき、オペレータが拘束を解除したい関節の回動用モータを選択し、選択された関節の回動用モータのブレーキの励磁コイルに、前記励磁コイルに並列接続したブレーキ解除専用の補助ループから解除電流を供給し多関節形ロボットの関節の拘束を解除する。その装置は、各関節駆動に無励磁作動形ブレーキ付モータを用い、ロボット制御回路からの停止指令によりOFFする主スイッチと整流器をブレーキの励磁コイルに直列に接続した主ループより解除電流を供給する多関節形ロボットの関節の拘束を解除する装置において、励磁電流を供給する電源となるバッテリーと前記励磁電流を制御する印加電流制御器とオペレータが操作するON-OFF機構を直列に接続したブレーキ解除専用の補助ループを、前記主ループの励磁コイルに付加的に接続し、多関節形ロボットの関節の拘束を解除するものである。

【0005】

【作用】上記手段により、オペレータの指示する関節の回動用モータのブレーキ励磁コイルにブレーキ解除電流が供給され、該当する回動用モータのブレーキの拘束が解除される。さらに、励磁コイルに印加する励磁電流を調節し、拘束力を調整することにより、関節の急激な回動が防止できる。

【0006】

【実施例】図面にもとずき、本発明の実施例を説明す

50

る。図1は、本案を適用する多関節形ロボットの側面図である。固定ベース1には、無励磁作動形のブレーキ・モータよりなる回動用モータ21により垂直軸回りに回転する、第1アーム2を回転自在に設けてある。第1アーム2の先端には、フォーク状の第1関節11を設けてある。第1関節11の外側面には、無励磁作動形のブレーキ・モータよりなる回動用モータ31を固定してあり、第1関節11の内側面間には、第1アーム2と直交させて軸受で支持された回転軸を設けてある。回転軸には、回動用モータ31により前後に回動するI字状をした第2アーム3の一端を設けてある。第2アーム3の他端には、フォーク状をした第2関節12を設けてある。第2関節12の側面には、無励磁作動形のブレーキ・モータよりなる回動用モータ41を固定してあり、第2関節12の内側面間には、第2アーム3と直交させて軸受で支持された回転軸を設けてある。回転軸には、回動用モータ41により前後回動するI字状をした第3アーム4の一端を回動自在に設けてある。第3アーム4の他端には、フォーク状をした第3関節13を設けてある。第3関節13の側面には、無励磁作動形のブレーキ・モータよりなる回動用モータ51を固定してあり、第3関節13の内側面間には、第3アーム4と直交させて軸受で支持された回転軸を設けてある。回転軸には、軸回動用モータ51により前後に回動するI字状をした手首5の一端を回動自在に設けてある。

【0007】図2に、本案の多関節形ロボットの関節の拘束解除装置の制御回路を示す。各回動用モータ用の制御回路は同じ構成のものを併設してあるので、回動用モータ21の制御回路を例にとり説明する。主ループMBLは、ロボットの駆動電源と共通の交流電源に接続した整流器100とロボット制御回路の停止指令によりOFFする主スイッチMSWを無励磁作動形ブレーキの励磁コイル21Eに直列に接続してある。補助ループSBLは、バッテリーB、印加電流制御器として働く可変抵抗器V21（図示はしないが、各回動用モータの制御回路では、V31、V41、V51）とオペレータが操作するON-OFF機構として働く補助スイッチ21S（図示はしないが、各回動用モータの制御回路では、31S、41S、51S）を、前記主ループMBLの無励磁作動形ブレーキの励磁コイル21Eの端子に並列接続してある。ロボットが作動中は、主スイッチMSWがONしており、主ループMBLを介し、励磁コイル21E（図示はしないが、各回動用モータでは、31E、41E、51E）に励磁電流が供給されており、ブレーキを解除している。この状態では、補助ループSBLの補助スイッチ21SはOFFしている。ロボットが停止すると、主スイッチMSWがOFFし、励磁コイル21Eへの励磁電流の供給が無くなり、無励磁作動形ブレーキが作動し、回動用モータ21を拘束する。オペレータが、回動用モータ21のブレーキを解除したいときは、補助

スイッチ21SをONし、補助ループSBLにはバッテリーBから励磁コイル21Eに励磁電流が供給されブレーキが解除される。しかし、突然ブレーキを解除すると、ロボットのアームが重力により落下し、危険であるので、可変抵抗器V21により徐々に励磁電流を上げてゆき、人力でアームを回動できる励磁電流に設定する。同様に、回動用モータ51を解除したい場合は、補助スイッチ51SをONし、可変抵抗器V51により徐々に励磁電流を上げてゆき、人力でアームを回動できる励磁電流に設定する。

【0008】図3は、第2の実施例の補助ループを示し、図では1回路分のみ示してあるが他の回路も同一構成である。実施例の可変抵抗器V21を、補助スイッチ21SがONしたとき、パルス発生器PGによりON-OFFする、印加電流制御器として働く第2補助スイッチ21SS（図示はしていないが、各回動用モータの制御回路では、31SS、41SS、51SS）に変え、励磁コイル21Eへ印加電流を無励磁作動形ブレーキがばたつかない頻度でON-OFFし、アームを重力により、インテングしながら下げるようにする。なお、アームを上げたいときは、重力に対抗する人力もしくはウィンチ力を加え続けるとよい。

【0009】図4は、第3の実施例を補助ループを示し、図では1回路分のみ示してあるが他の回路も同一構成である。実施例の補助スイッチ21S（図示はしていないが、各回動用モータの制御回路では、31S、41S、51S）を、ON-OFF機構として働くプラグイン式のコネクタ21C（図示はしないが、31C、41C、51C）に変え、バッテリーBの一端子とブレーキの励磁コイル端子間を結ぶケーブルの途中にコネクタ21Cを設け、励磁電流のON-OFFをコネクタの接・断によりおこなう。なお、コネクタ21Cの一方を励磁コイル端子側に残し、もう一方を補助ループSBL側に残し、補助ループSBLを接・断可能にしてもよい。この場合、補助ループSBLを非常用のポータブル形にでき、解除したい状況が生じたときのみ、励磁コイルの端子に接続する。

【0010】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、オペレータが、補助ループSBLに設けた補助スイッチのONやコネクタの接のみで、関節回動用モータの拘束が解除されるので解除操作が簡単になるとともに、拘束力を調整できるようにしたので、アームが急激に回動することがなく安全に、停止時のアームの姿勢を任意に設定できる。さらに、補助ループSBLをポータブル形にすると、必要なときのみ接続できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を適用する多関節形ロボットの側面図。

【図2】 本発明の実施例を示す、制御回路。

【図3】 本発明の第2の実施例を示す、補助ループの回路図。

【図4】 本発明の第3の実施例を示す、補助ループの回路図。

【符号の説明】

1 固定ベース

11 第1関節

12 第2関節

13 第3関節

21、31、41、51 回動用モータ

21E、31E、41E、51E 励磁コイル

5 手首

100 整流器

MBL 主ループ

MSW 主スイッチ

B バッテリー

SBL、SBL1 補助ループ

21C、31C、41C、51C コネクタ

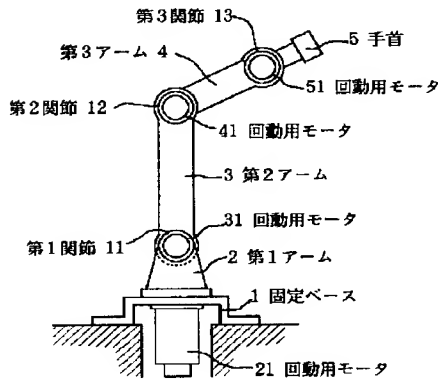
21S、31S、41S、51S 補助スイッチ

21SS、31SS、41SS、51SS 第2補助ス

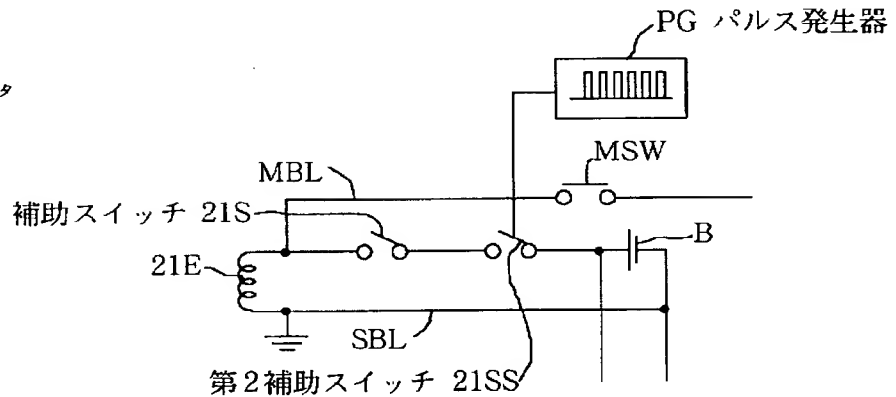
10 イッチ

V21、V31、V41、V51 可変抵抗器

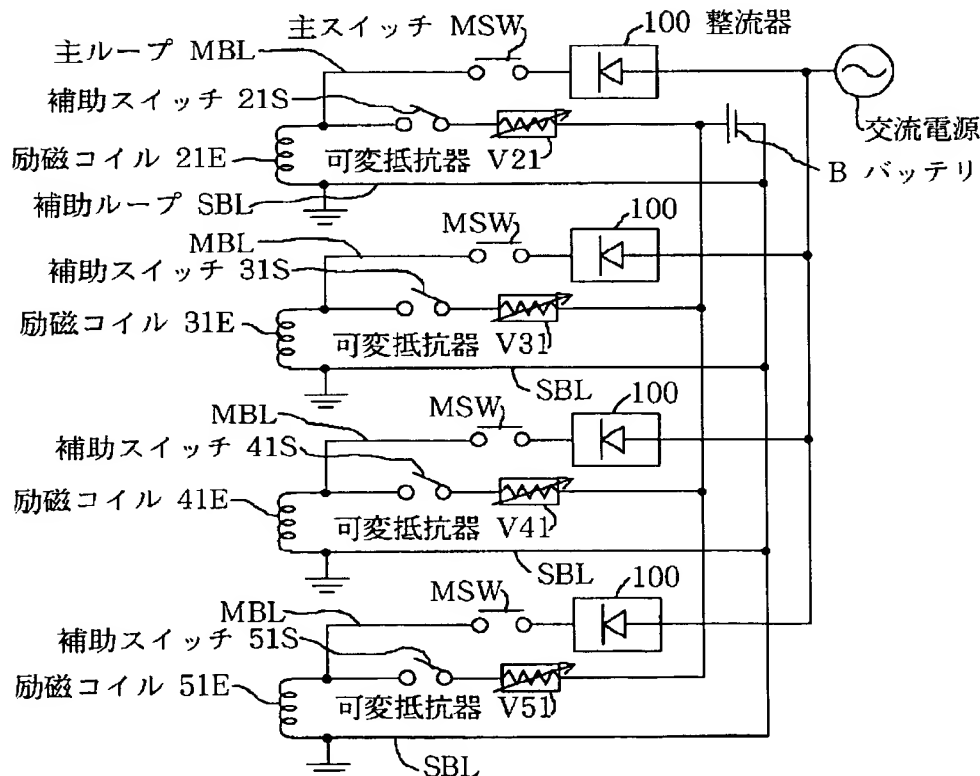
【図1】



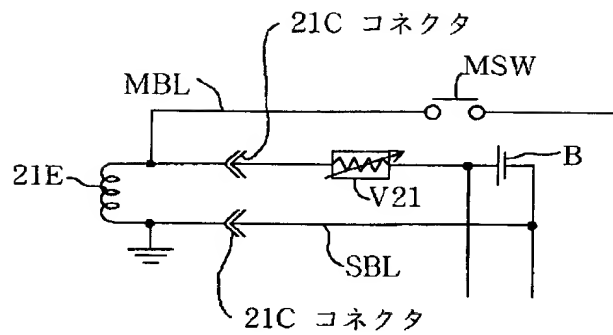
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 白石 定雄

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

THIS PAGE BLANK (USPTO)